



27123

PATENT TRADEMARK OFFICE

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

Docket No. 1232-4834

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Kazuhiko MOMOKI

Group Art Unit: 2873

Serial No.: 10/092,892

Examiner:

Filed: March 6, 2002

For: OBSERVATION OPTICAL SYSTEM AND OBSERVATION DEVICE

RECEIVED  
JUN 20 2002  
TECHNOLOGY CENTER 2800CLAIM TO CONVENTION PRIORITYCommissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan  
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha  
Serial No(s): 2001-067154  
Filing Date(s): March 9, 2001

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_.

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: June 17, 2002By: 

Joseph A. Calvaruso  
Registration No. 28,287

Correspondence Address:  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
345 Park Avenue  
New York, NY 10154-0053  
(212) 758-4800 Telephone  
(212) 751-6849 Facsimile

A circular stamp from the Office of Intellectual Property (OIP). The text "OIP" is at the top, "JC103" is at the top right, "OFFICE OF INTELLECTUAL PROPERTY" is written along the right and bottom inner edge, "PATENT &amp; TRADEMARK" is at the bottom, and "JUN 17 2002" is in the center.

出証番号 出証特 2002-3022055

【書類名】 特許願

【整理番号】 4413019

【提出日】 平成13年 3月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 23/00

【発明の名称】 観察光学系および観察装置

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式  
                        会社内

    【氏名】 桃木 和彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100067541

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

    【識別番号】 100104628

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 水本 敦也

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108361

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小花 弘路

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 044716

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 観察光学系および観察機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対物光学系が、物体側から順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、像振れを防止するために駆動される正の屈折力を有する第 2 レンズ群とが配置されて構成されていることを特徴とする観察光学系。

【請求項 2】 前記対物光学系の全系の焦点距離を  $F_o$ 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を  $f_1$ 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を  $f_2$ 、前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群の空気間隔を  $D_{12}$  としたときに、

- 0.  $1 \leq -F_o / f_1 \leq 1.0$
- 1.  $1 \leq F_o / f_2 \leq 3.0$
- 0.  $0.1 \leq D_{12} / F_o \leq 0.2$

を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の観察光学系。

【請求項 3】 前記第 2 レンズ群が、光軸直交方向にシフト駆動されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の観察光学系。

【請求項 4】 前記第 2 レンズ群が、光軸上の点を中心として光軸直交方向に揺動駆動されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の観察光学系。

【請求項 5】 前記対物光学系の全系の焦点距離を  $F_o$ 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を  $f_1$ 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を  $f_2$ 、前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群の空気間隔を  $D_{12}$ 、前記第 2 レンズ群の物体側の面頂点からの揺動中心までの距離（但し、像面方向を正とする）を  $T_c$  としたときに、

- 0.  $1 \leq -F_o / f_1 \leq 1.0$
- 1.  $1 \leq F_o / f_2 \leq 3.0$
- 0.  $0.1 \leq D_{12} / F_o \leq 0.2$
- 0.  $1 \leq T_c / F_o \leq 0.7$

を満足することを特徴とする請求項 4 に記載の観察光学系。

【請求項 6】 前記第 1 レンズ群が、正レンズと負レンズとから構成された全体として負の屈折力を有するレンズ群であり、

前記第 2 レンズ群が、正の屈折力を有する単レンズにより構成されていること

を特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の観察光学系。

【請求項 7】 前記第 1 レンズ群が、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正レンズと像面側に凹面を向けた負レンズとが配置されて構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の観察光学系。

【請求項 8】 前記第 1 レンズ群が、前記正レンズと前記負レンズとを貼り合わせて構成されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の観察光学系。

【請求項 9】 前記第 2 レンズ群が、物体側に強い凸面を向けた正レンズであることを特徴とする請求項 3 から 8 のいずれかに記載の観察光学系。

【請求項 10】 前記対物光学系よりも像面側に、接眼光学系を有することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の観察光学系。

【請求項 11】 前記対物光学系と前記接眼光学系との間に像反転系を配置したことを特徴とする請求項 10 に記載の観察光学系。

【請求項 12】 前記第 2 レンズ群の倍率を  $\beta$  としたとき、この第 2 レンズ群の防振敏感度  $S_i$  が、

$$|S_i| = |1 - \beta| > 1$$

となることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の観察光学系。

【請求項 13】 請求項 1 から 12 のいずれかに記載の観察光学系を備えたことを特徴とする観察機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、防振機能を有する望遠鏡、双眼鏡等の観察機器に用いられる観察光学系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

望遠鏡、双眼鏡などの観察機器の観察光学系において、防振機能を有するものとしては、例えば、特開平 10 - 186228 号公報にて提案されたものがある。

【0003】

この観察光学系は、物体側から順に、正のパワーの第1レンズ群と負のパワーの第2レンズ群とが配置された対物光学系を持ち、第2レンズ群を光軸と直交する方向に駆動することで防振をする構成となっている。

## 【0004】

上記対物光学系は、いわゆるテレフォトタイプの構成であり、対物光学系の全長が短くなるという特徴がある。

## 【0005】

但し、観察光学系においては、対物光学系と接眼光学系との間に像反転プリズムなどの像反転系を配置する必要があるとともに、対物光学系内に防振のための駆動機構を配置する必要もあり、ある程度のスペースが必要とするために、テレフォトタイプによる光学系の短縮化のメリットは低い。

## 【0006】

ここで、第2レンズ群を防振駆動する際の、防振敏感度  $S_i$  に関しては、第2レンズ群の倍率  $\beta$  を用いて次式で表される。

## 【0007】

$$S_i = (1 - \beta)$$

ところが、物体側から正、負の構成では、 $\beta > 1$  となるために、 $|S_i| > 1$  とするためには、 $\beta > 2$  が必要となり、敏感度的にはあまり有利ではない。第2レンズ群の  $\beta$  をより大きな値にすることで、高敏感度化は可能であるが、正、負群のパワー比がきつくなるために、収差補正的には多くのレンズ枚数を必要とするという不都合がある。

## 【0008】

一方、特開 2 0 0 0 - 3 5 2 6 6 4 号公報には、物体側から順番に、正のパワーの第1レンズ群と正のパワーの第2レンズ群とが配置された対物レンズ系を持ち、第2レンズ群を光軸と直交する方向に駆動することで防振をする構成のものが提案されている。

## 【0009】

この対物光学系では、対物光学系の焦点距離と比較して対物光学系の全長が長くなり、像反転プリズムなどを配置するスペースの確保は可能である。また、防

振駆動機構の配置スペースも確保しやすい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特開2000-352664号公報にて提案のものでは、第2レンズ群を駆動する際の防振敏感度 $S_i$ は、第2レンズ群の倍率 $\beta$ が $0 < \beta < 1$ の範囲となるので、次式のように防振敏感度を高くすることが理論的に不可能である。

【0011】

$$|S_i| = |1 - \beta| < 1$$

そこで、本発明では、対物光学系と接眼光学系との間に、像反転系や防振駆動機構等の配置スペースを確保しながら、高い防振敏感度を持つ対物光学系であって、しかも少ない数のレンズ構成で良好な光学性能を得ることが可能な観察光学系およびこれを備えた観察機器を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の観察光学系では、対物光学系を、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ群と、像振れを防止するために駆動される（例えば、光軸直交方向を駆動方向成分して含むように駆動される）正の屈折力を有する第2レンズ群とを配置して構成している。

【0013】

このように、物体側から負、正の順で配置された対物光学系を構成することで、対物光学系の焦点距離よりも対物光学系の全長が長くなり、接眼光学系との間に像反転プリズム等の像反転系や防振駆動機構等を配置するためのスペースを十分確保することが可能となる。しかも、第2レンズ群の倍率が $\beta < 0$ となることから、防振敏感度 $S_i$ は、

$$|S_i| = |1 - \beta| > 1$$

となり、物体側から正、負又は正、正の順で配置された対物光学系を用いる場合に比べて、高い防振敏感度を得るのに有利となる。

【0014】



また、より好ましくは、対物光学系の全系の焦点距離を  $F_o$ 、第1レンズ群の焦点距離を  $f_1$ 、第2レンズ群の焦点距離を  $f_2$ 、第1レンズ群と第2レンズ群の空気間隔を  $D_{12}$  としたときに、

$$0.1 \leq -F_o / f_1 \leq 1.0 \quad \dots (1)$$

$$1.1 \leq F_o / f_2 \leq 3.0 \quad \dots (2)$$

$$0.01 \leq D_{12} / F_o \leq 0.2 \quad \dots (3)$$

の条件式を満足するようにするとよい。

#### 【0015】

ここで、条件式(1)は、第1レンズ群の焦点距離と対物光学系全系の焦点距離との比を示すものであり、下限を越えて1群での屈折力が弱すぎると、対物光学系の全長を大きくする効果、および防振敏感度を高くする効果が失われる。また、上限を超えると、屈折力が強くなりすぎて球面収差、像面湾曲等の諸収差の補正が困難になる。さらに対物光学系の全長が大きくなりすぎる。

#### 【0016】

条件式(2)は、第2のレンズ群の焦点距離と全系の焦点距離との比を示すものであり、下限を越えて2群での屈折力が弱すぎると、対物光学系の全長を大きくする効果および防振敏感度を高くする効果が失われる。また、上限を超えると、各レンズのパワーが強すぎて、球面収差、像面湾曲等の収差補正を行うことが困難になる。また、第2レンズ群のパワーを大きくするためには、レンズの厚み、重量が増し、防振駆動の際の電池消費量が増大する。

#### 【0017】

条件式(3)は、第1レンズ群と第2レンズ群との空気間隔と焦点距離との比に関する条件である。下限を超えると(第1レンズ群と第2レンズ群とが接近しすぎると)、防振駆動のためのスペースが不足し、相互に干渉する可能性が出てくる。また、上限を超えると(間隔が大きくなると)、第1レンズ群で光束を発散させるために第2レンズ群が大きくなり、防振駆動に要する電力が増して好ましくない。

#### 【0018】

また、第2レンズ群を、光軸上の点を中心として光軸直交方向に揺動駆動する

ようにしてもよい。この場合、上記（１）～（３）の条件に加えて、第２レンズ群の物体側の面頂点からの揺動中心までの距離（但し、像面方向を正とする）を  $T_c$  としたときに、

$$0.1 \leq T_c / F_o \leq 0.7 \quad \dots (4)$$

の条件式を満足するようにするとよい。

#### 【 0 0 1 9 】

条件式（４）は、第２レンズ群を光軸上の点を中心として揺動駆動されることで防振する際の第２レンズ群の揺動中心の位置に関する条件であり、この条件を満足することで、防振時に発生する収差、特に偏心コマ収差、偏心像面湾曲の発生を補正する効果が得られる。さらに、第２レンズ群の揺動機構上、揺動中心が対物光学系の像側であって、像反転系の物体側に配置されることが好ましい。条件式（４）の下限を超えて揺動中心が第２レンズ群に近づくと、偏心収差の補正が過剰となり好ましくない。また、駆動に要する回転角度が増すために防振機構的にも構成が複雑になり好ましくない。

#### 【 0 0 2 0 】

なお、第２レンズ群を、光軸に対して略垂直方向に駆動するようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

一方、上限を超えて揺動中心が第２レンズ群から遠ざかると、収差補正効果が低くなり、構成する駆動機構に比べて得られるものが少ない。この場合、揺動中心が遠い駆動より、むしろ第２レンズ群を光軸に直交する方向にシフト駆動で防振をする方が、機構が単純化でき好ましい。

#### 【 0 0 2 2 】

そして、本発明においては、以上の各条件で対物光学系のパワー配置を決定することで、像反転系や防振駆動機構系の配置スペースを確保しつつ、良好な防振時の像性能と高い防振敏感度を得ることが可能となる。

#### 【 0 0 2 3 】

さらに、少ない部品構成で高いコストパフォーマンスを得るために、次の諸条件のうち少なくとも１つを満足させるのがよい。

【 0 0 2 4 】

① 第 1 レンズ群を、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正レンズと像側に凹面を向けた負レンズとを配置して構成する。

【 0 0 2 5 】

② 第 2 レンズ群を、物体側に強い凸面を向けた正レンズとする。

【 0 0 2 6 】

第 1 レンズ群を正、負の順に配置することで、第 1 レンズ群の主点位置をレンズより物体側に配置することができるため、第 2 レンズ群との間隔を無駄に広くする必要がなくなる。また、防振時の収差補正的にも、第 1 レンズ群が、第 2 レンズ群の揺動中心に対して略同心円状に配置されていることで、防振コマ収差などの発生を抑制することが可能となる。

【 0 0 2 7 】

また、第 2 レンズ群の正レンズと同時に防振時の収差補正を行っているが、揺動中心を第 2 レンズ群の像側で、かつ像反転系の物体側に配置するために、最適な第 2 レンズ群の形状として正レンズの物体側の面が揺動中心に対して同心円に近いほうが有利である。

【 0 0 2 8 】

完全な同心円上に配置してしまうと、防振のための像の移動効果は像側の面だけになってしまう。そこで、収差補正をしつつも、防振時の敏感度を確保するバランスをとる必要がある。

【 0 0 2 9 】

③ 第 1 レンズ群を、正レンズと負レンズとの貼り合わせレンズとする。

【 0 0 3 0 】

これにより、第 1 レンズ群の製造上の敏感度を低減することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

【発明実施の形態】

図 1 ～図 6 には、本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 1 ～ 6 の構成を示している。

【 0 0 3 2 】

これらの図中、1は負の屈折力を有する第1レンズ群、2は正の屈折力を有する第2レンズ群である。3は第2レンズ群2を防振駆動するときの揺動中心であり、図中に一点鎖線で示す光軸5上の点である。

## 【0033】

なお、これら第1および第2レンズ群1, 2により対物レンズ群が構成されている。

## 【0034】

4は像反転系を構成する像正立用プリズムであり、例えばポロプリズムやペチヤンダハプリズムで構成されている。

## 【0035】

また、8は複数のレンズにより構成された接眼レンズ群である。6は像面である。

## 【0036】

本実施形態では、上述したように、対物レンズ群が、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ群1と、正の屈折力を有する第2レンズ群2とが配置されて構成されている。

## 【0037】

また、第1レンズ群1は、物体側から順に配置された正レンズ1aと負レンズ1bとにより構成されている。

## 【0038】

さらに、第2レンズ群2は、正の屈折力を有する単レンズ（正レンズ）で構成されている。

## 【0039】

そして、本実施形態では、 $F_o$ を対物レンズの全系の焦点距離、 $f_1$ を第1レンズ群1の焦点距離、 $f_2$ を第2レンズ群1の焦点距離、 $D_{12}$ を第1レンズ群1と第2レンズ群2の空気間隔としたとき、

$$0.1 \leq -F_o / f_1 \leq 1.0 \quad \cdots (1)$$

$$1.1 \leq F_o / f_2 \leq 3.0 \quad \cdots (2)$$

$$0.01 \leq D_{12} / F_o \leq 0.2 \quad \cdots (3)$$

の条件を満たすように第1および第2レンズ群1, 2の設計がなされている。

【0040】

また、数値実施例1から5では、第2レンズ群2は光軸上の点を中心として揺動駆動することで、この観察光学系を搭載した双眼鏡や望遠鏡等の観察機器のいわゆる手振れ等による像振れを防止している。

【0041】

そして、 $T_c$ を第2レンズ群2の物体側の面頂点からの揺動中心までの距離（像面側方向が正、物体側方向が負）としたとき、

$$0.1 \leq T_c / F_o \leq 0.7 \quad \dots (4)$$

の条件式を満足するように、揺動中心3の位置を設定している。

【0042】

また、数値実施例6では、第2レンズ群2を光軸に対して略直交方向にシフト駆動することで、この観察光学系を搭載した双眼鏡や望遠鏡等の観察機器の手振れ等による像振れを防止している。

【0043】

以上のように、対物レンズ群を物体側から負、正という構成にすることで、対物レンズ群の焦点距離よりも対物レンズ群の全長が長くなり、対物レンズ群1, 2と接眼レンズ群8との間に像反転系を構成するプリズムなどを配置するスペースを十分に確保することができる。

【0044】

しかも、第2レンズ群2の倍率が $\beta < 0$ となることから、防振敏感度 $S_i$ は、

$$|S_i| = |1 - \beta| > 1$$

となり、高い防振敏感度を得るために有利である。

【0045】

次に、各数値実施例を示す。各数値実施例において、 $R_i$ は物体側から順に $i$ 番目のレンズ面の曲率半径、 $D_i$ は物体側から順に $i$ 番目のレンズ厚および空気間隔、 $N_i$ と $v_i$ はそれぞれ、物体側から順に $i$ 番目のレンズのガラスの屈折率とアッベ数である。

【0046】

## 〈数值実施例 1〉

r 1=	40.057	d 1=	2.97	n 1=1.51633	v 1=64.1
r 2=	58.056	d 2=	1.80	n 2=1.67270	v 2=32.1
r 3=	34.647	d 3=	2.70		
r 4=	43.502	d 4=	3.13	n 3=1.51633	v 3=64.1
r 5=	-588.602	d 5=	53.40		
r 6=	$\infty$	d 6=	16.00	n 4=1.56883	v 4=56.4
r 7=	$\infty$	d 7=	16.00	n 5=1.56883	v 5=56.4
r 8=	$\infty$	d 8=	16.00	n 6=1.56883	v 6=56.4
r 9=	$\infty$	d 9=	16.00	n 7=1.56883	v 7=56.4
r10=	$\infty$	d10=	3.69		
r11=	-11.414	d11=	7.10	n 8=1.69680	v 8=55.5
r12=	-12.339	d12=	12.56		
r13=	-45.932	d13=	1.62	n 9=1.84666	v 9=23.8
r14=	19.645	d14=	8.07	n10=1.71300	v 10=53.9
r15=	-16.788	d15=	0.20		
r16=	17.999	d16=	3.77	n11=1.69680	v 11=55.5
r17=	103.694	d17=	13.50		

回轉中心 Tc = 25mm

【 0 0 4 7 】

## 〈数值実施例 2〉

r 1=	43.012	d 1=	2.97	n 1=1.51633	v 1=64.1
r 2=	62.298	d 2=	1.80	n 2=1.67270	v 2=32.1
r 3=	35.458	d 3=	2.70		
r 4=	42.466	d 4=	3.13	n 3=1.51633	v 3=64.1
r 5=	-354.948	d 5=	52.34		
r 6=	$\infty$	d 6=	16.00	n 4=1.56883	v 4=56.4
r 7=	$\infty$	d 7=	16.00	n 5=1.56883	v 5=56.4

r 8=	$\infty$	d 8=	16.00	n 6=1.56883	$\nu$ 6=56.4
r 9=	$\infty$	d 9=	16.00	n 7=1.56883	$\nu$ 7=56.4
r10=	$\infty$	d10=	3.71		
r11=	-10.149	d11=	6.56	n 8=1.71300	$\nu$ 8=53.9
r12=	-10.784	d12=	6.72		
r13=	-15.949	d13=	2.52	n 9=1.84666	$\nu$ 9=23.8
r14=	20.741	d14=	8.98	n10=1.71300	$\nu$ 10=53.9
r15=	-13.426	d15=	7.18		
r16=	19.745	d16=	3.39	n11=1.69680	$\nu$ 11=55.5
r17=	1815.623	d17=	13.50		

回轉中心 Tc = 25mm

【 0 0 4 8 】

〈数值実施例 3〉

r 1=	47.819	d 1=	3.30	n 1=1.51633	$\nu$ 1=64.1
r 2=	71.930	d 2=	2.00	n 2=1.67270	$\nu$ 2=32.1
r 3=	39.989	d 3=	3.00		
r 4=	49.519	d 4=	2.90	n 3=1.51633	$\nu$ 3=64.1
r 5=	-339.560	d 5=	58.19		
r 6=	$\infty$	d 6=	17.50	n 4=1.56883	$\nu$ 4=56.4
r 7=	$\infty$	d 7=	20.25	n 5=1.56883	$\nu$ 5=56.4
r 8=	$\infty$	d 8=	20.25	n 6=1.56883	$\nu$ 6=56.4
r 9=	$\infty$	d 9=	17.50	n 7=1.56883	$\nu$ 7=56.4
r10=	$\infty$	d10=	15.02		
r11=	-16.613	d11=	1.20	n 8=1.84666	$\nu$ 8=23.8
r12=	20.236	d12=	8.31	n 9=1.77250	$\nu$ 9=49.6
r13=	-16.450	d13=	1.00		
r14=	30.821	d14=	4.09	n10=1.77250	$\nu$ 10=49.6
r15=	-138.382	d15=	4.51		

r16= 17.191 d16= 2.70 n11=1.77250 v 11=49.6  
r17= 26.000 d17= 14.50

回轉中心 Tc = 20mm

【 0 0 4 9 】

〈数值実施例 4〉

r 1= 42.034 d 1= 2.75 n 1=1.51633 v 1=64.1  
r 2= 62.379 d 2= 1.67 n 2=1.67270 v 2=32.1  
r 3= 34.159 d 3= 2.50  
r 4= 40.916 d 4= 2.90 n 3=1.51633 v 3=64.1  
r 5= -251.238 d 5= 52.41  
r 6= ∞ d 6= 16.00 n 4=1.56883 v 4=56.4  
r 7= ∞ d 7= 16.00 n 5=1.56883 v 5=56.4  
r 8= ∞ d 8= 16.00 n 6=1.56883 v 6=56.4  
r 9= ∞ d 9= 16.00 n 7=1.56883 v 7=56.4  
r10= ∞ d10= 6.83  
r11= -16.782 d11= 2.61 n 8=1.80518 v 8=25.4  
r12= 15.534 d12= 6.65 n 9=1.71300 v 9=53.9  
r13= -15.767 d13= 0.50  
r14= -102.738 d14= 2.00 n10=1.71300 v 10=53.9  
r15= -31.180 d15= 0.60  
r16= 18.000 d16= 18.68 n11=1.77250 v 11=49.6

回轉中心 Tc = 30mm

【 0 0 5 0 】

〈数值実施例 5〉

r 1= 39.918 d 1= 2.75 n 1=1.51633 v 1=64.1  
r 2= 65.558 d 2= 1.67 n 2=1.67270 v 2=32.1  
r 3= 33.165 d 3= 2.50



r 4=	40.687	d 4=	2.90	n 3=1.51633	v 3=64.1
r 5=	-259.733	d 5=	52.10		
r 6=	$\infty$	d 6=	16.00	n 4=1.56883	v 4=56.4
r 7=	$\infty$	d 7=	16.00	n 5=1.56883	v 5=56.4
r 8=	$\infty$	d 8=	16.00	n 6=1.56883	v 6=56.4
r 9=	$\infty$	d 9=	16.00	n 7=1.56883	v 7=56.4
r10=	$\infty$	d10=	7.74		
r11=	-7.683	d11=	1.00	n 8=1.84666	v 8=23.8
r12=	140.592	d12=	6.35	n 9=1.60311	v 9=60.6
r13=	-10.156	d13=	0.50		
r14=	-67.812	d14=	4.10	n10=1.71300	v 10=53.9
r15=	-22.404	d15=	0.33		
r16=	27.007	d16=	3.86	n11=1.69680	v 11=55.5
r17=	-358.343	d17=	0.17		
r18=	15.958	d18=	7.46	n12=1.77250	v 12=49.6
r19=	15.000	d19=	14.50		

回転中心 Tc = 25mm

【 0 0 5 1 】

< 数値実施例 6 >

r 1=	47.819	d 1=	3.30	n 1=1.51633	v 1=64.1
r 2=	71.930	d 2=	2.00	n 2=1.67270	v 2=32.1
r 3=	39.989	d 3=	3.00		
r 4=	49.519	d 4=	2.90	n 3=1.51633	v 3=64.1
r 5=	-339.560	d 5=	58.19		
r 6=	$\infty$	d 6=	17.50	n 4=1.56883	v 4=56.4
r 7=	$\infty$	d 7=	20.25	n 5=1.56883	v 5=56.4
r 8=	$\infty$	d 8=	20.25	n 6=1.56883	v 6=56.4
r 9=	$\infty$	d 9=	17.50	n 7=1.56883	v 7=56.4

物光学系を構成することで、対物光学系の焦点距離よりも対物光学系の全長を長くすることができ、接眼光学系との間に像反転プリズム等の像反転系や防振駆動機構等を配置するためのスペースを十分確保することができる。しかも、第2レンズ群の倍率が $\beta < 0$ となることから、防振敏感度 $S_i$ が、

$$|S_i| = |1 - \beta| > 1$$

となり、物体側から正、負又は正、正の順で配置された対物光学系を用いる場合に比べて、高い防振敏感度を得るのに有利とすることができる。

#### 【0056】

また、条件式(1)～(3)やこれに加えて条件式(4)を満足するようにすれば、像反転系や防振駆動機構系の配置スペースを確保しつつ、良好な防振時の像性能と高い防振敏感度を得ることができる。

#### 【0057】

さらに、第1レンズ群を、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正レンズと像側に凹面を向けた負レンズとを配置して構成したり、第2レンズ群を物体側に強い凸面を向けた正レンズとしたりすることにより、少ない部品構成で上記効果をえることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例1に対応する光学断面図である。

##### 【図2】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例2に対応する光学断面図である。

##### 【図3】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例3に対応する光学断面図である。

##### 【図4】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例4に対応する光学断面図である。

【図 5】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 5 に対応する光学断面図である。

【図 6】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 6 に対応する光学断面図である。

【図 7】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 1 に対応する諸収差図である。

【図 8】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 2 に対応する諸収差図である。

【図 9】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 3 に対応する諸収差図である。

【図 10】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 4 に対応する諸収差図である。

【図 11】


本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 5 に対応する諸収差図である。

【図 12】

本発明の実施形態である観察光学系の数値実施例 6 に対応する諸収差図である。

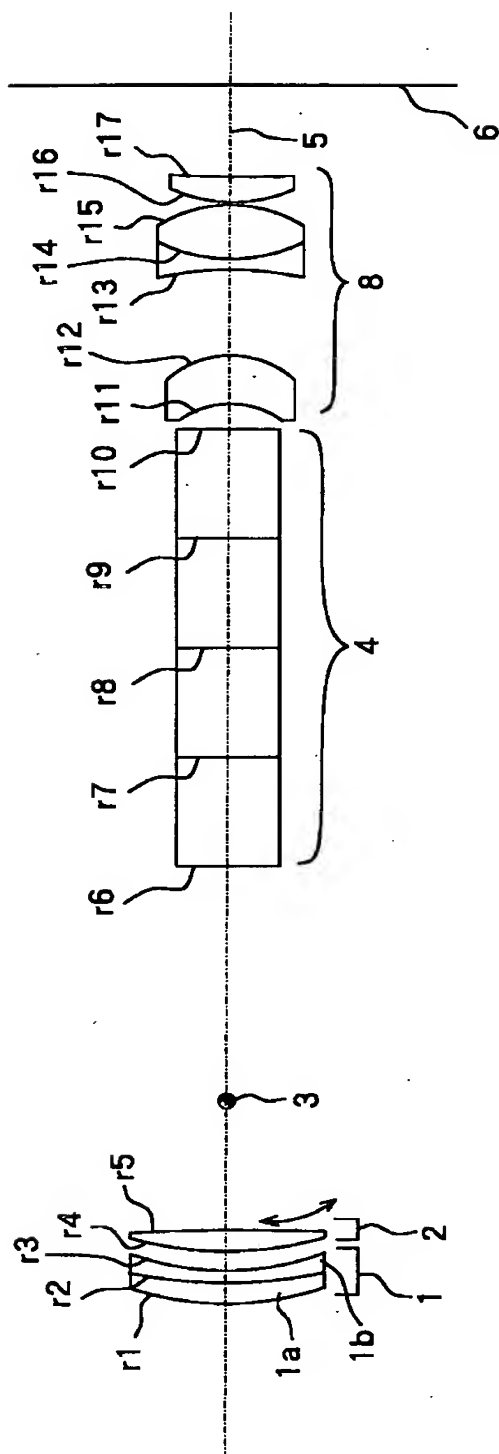
【符号の説明】

- 1 第 1 レンズ群
- 2 第 2 レンズ群
- 3 第 2 レンズ群の揺動中心
- 4 正立プリズム

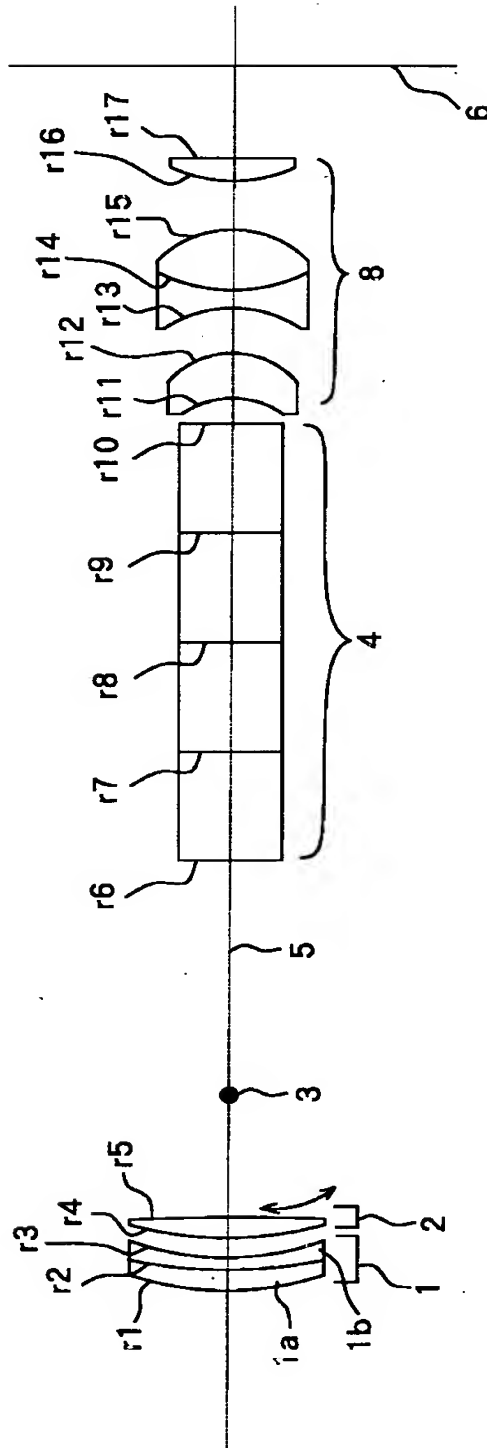
- 
- 5 光軸
  - 6 像面
  - 8 接眼レンズ群

【書類名】 図面

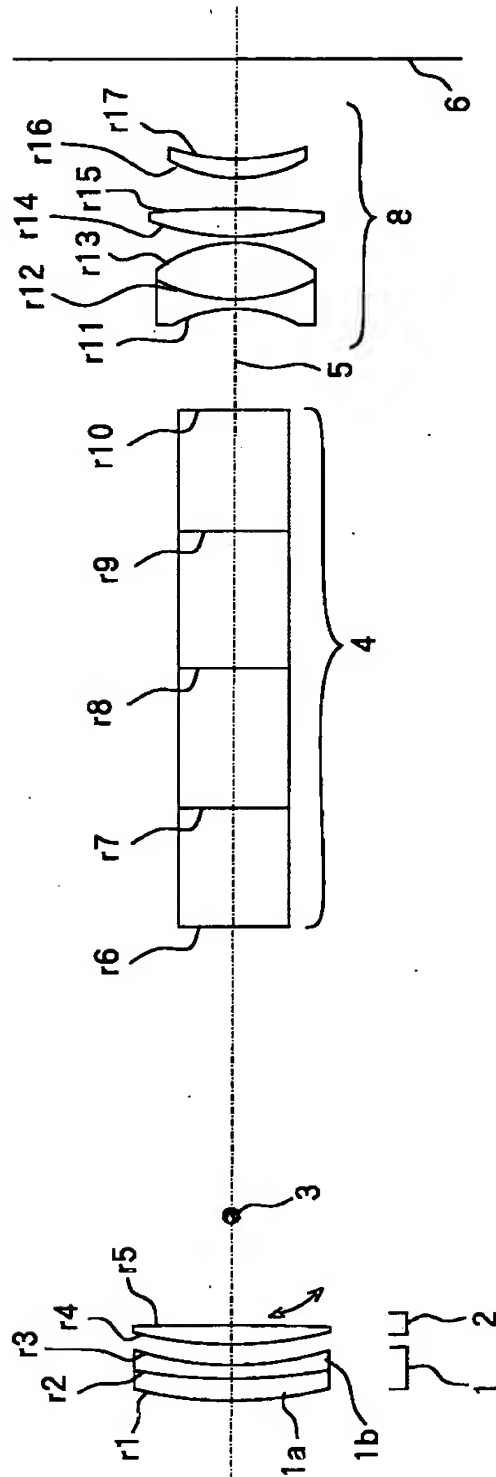
【図 1】



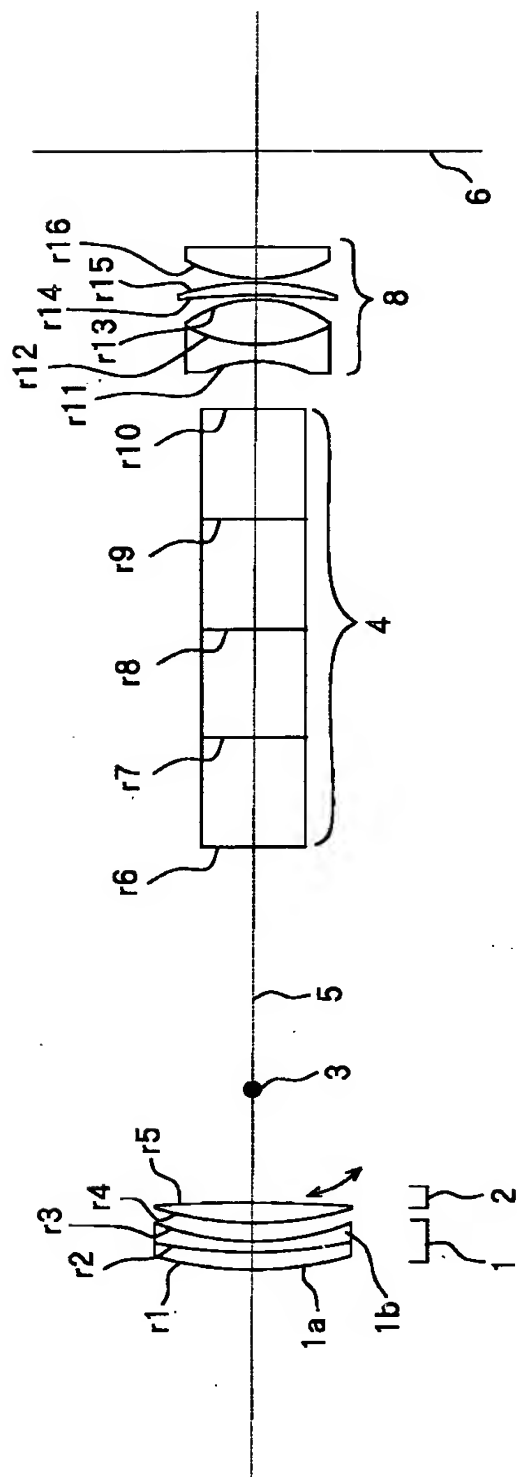
【図 2】



【図 3】

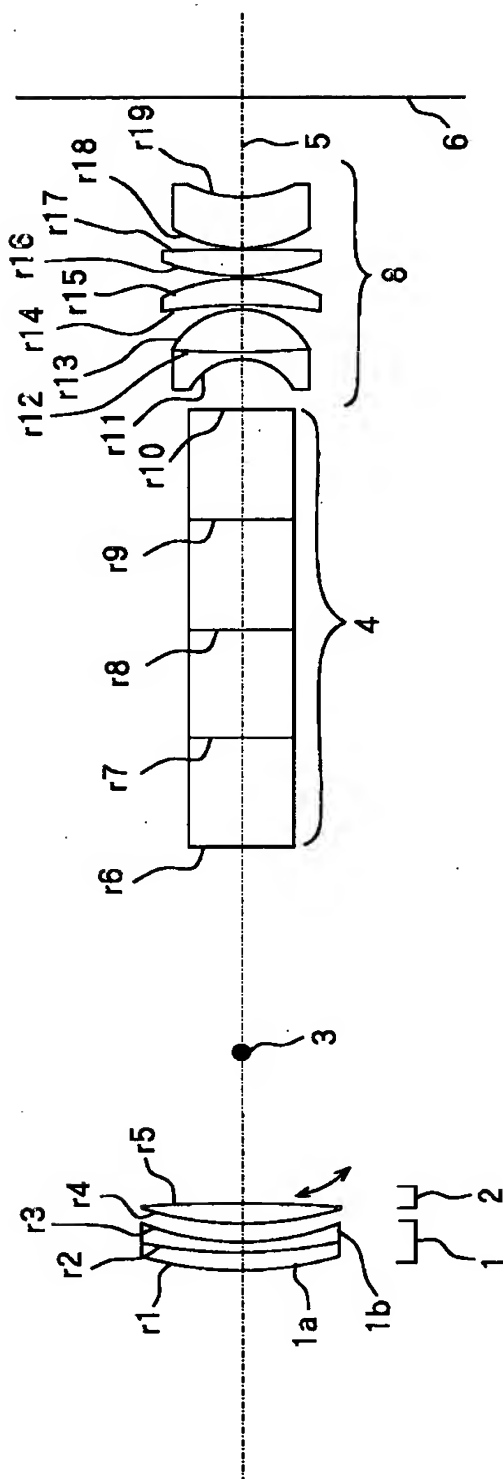


【図 4】

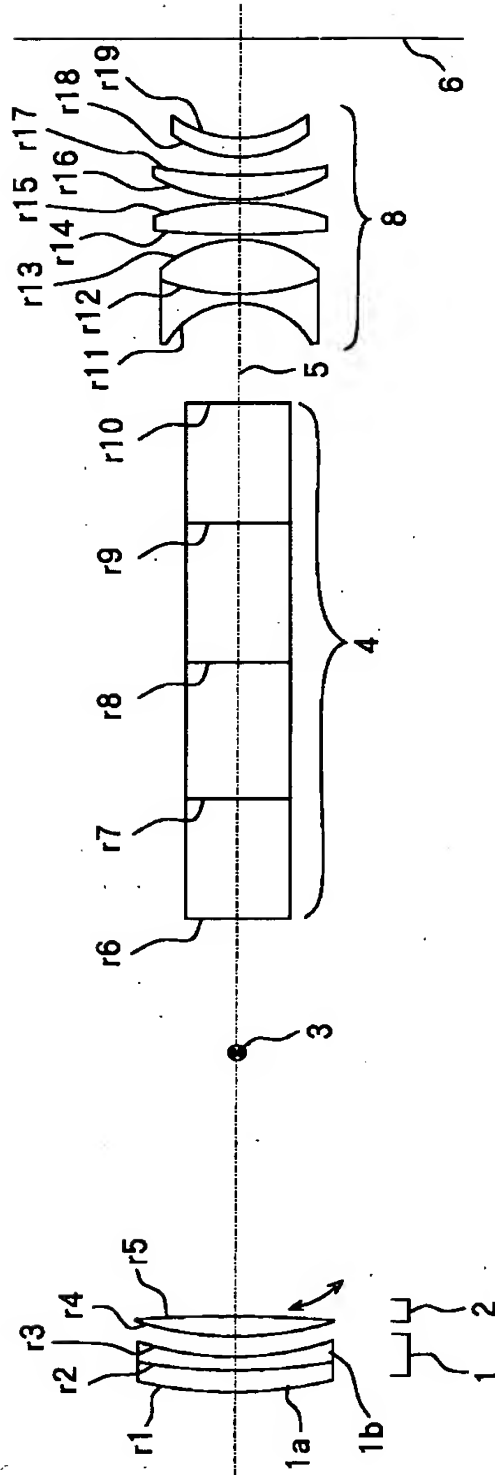




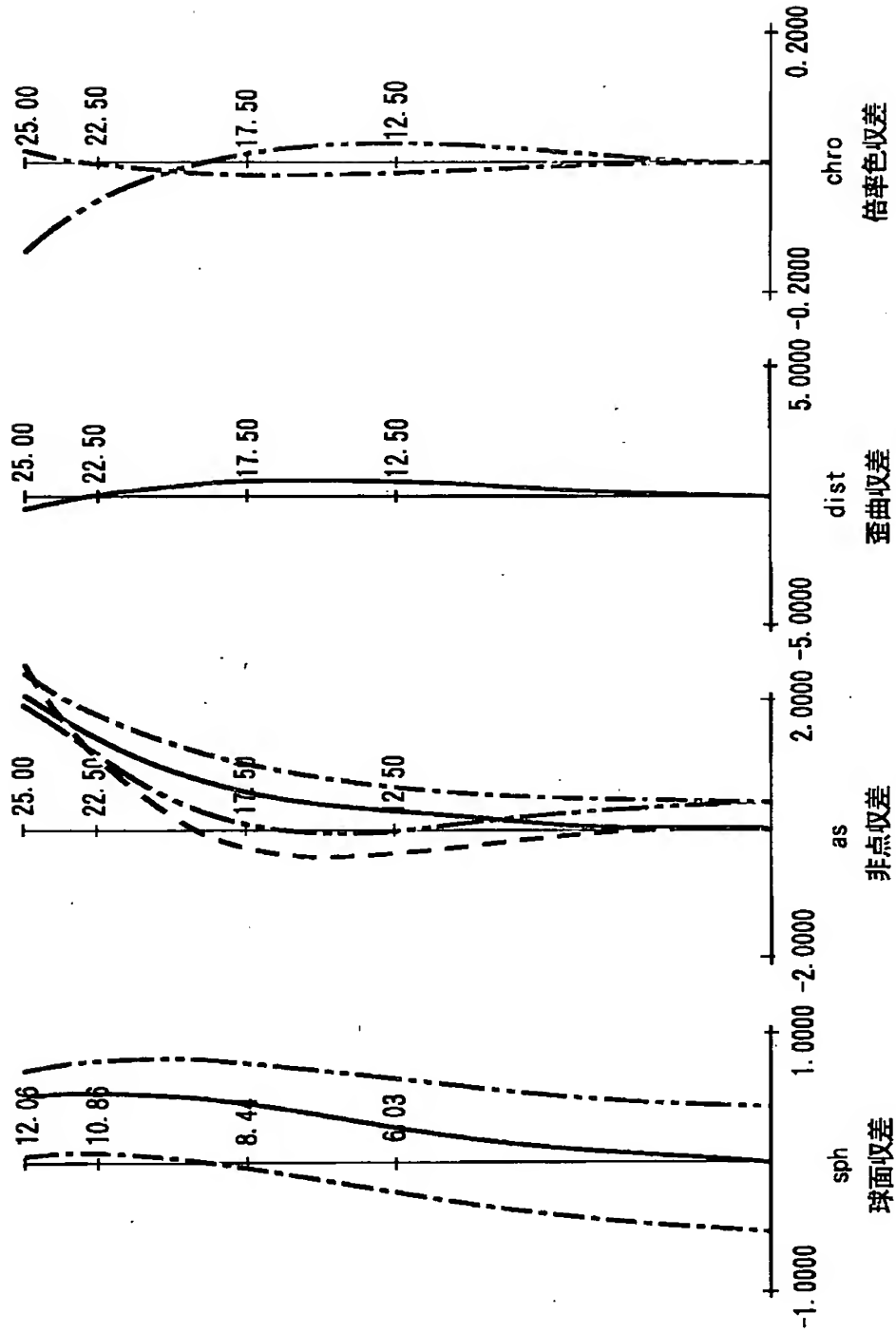
【図 5】



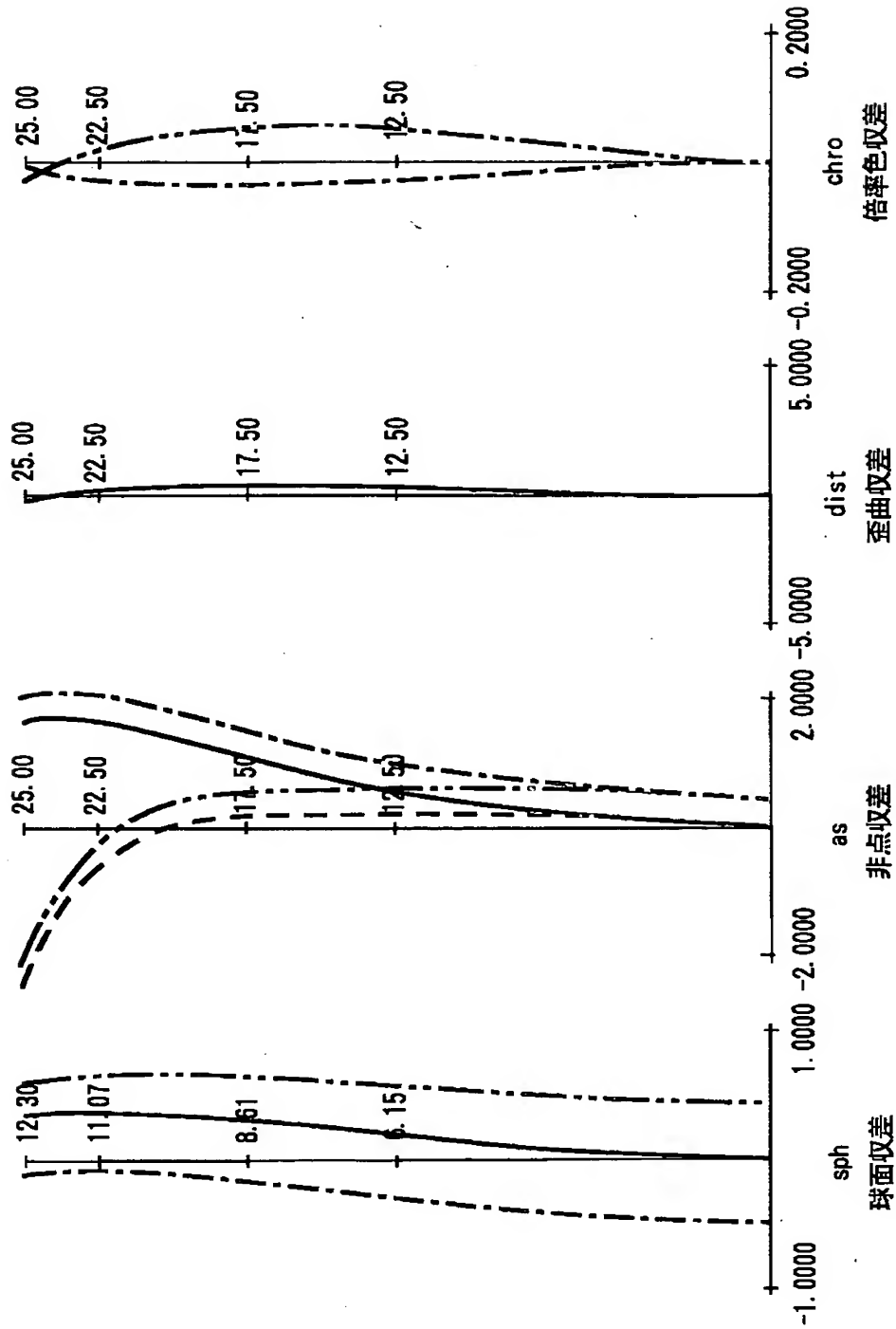
【図6】



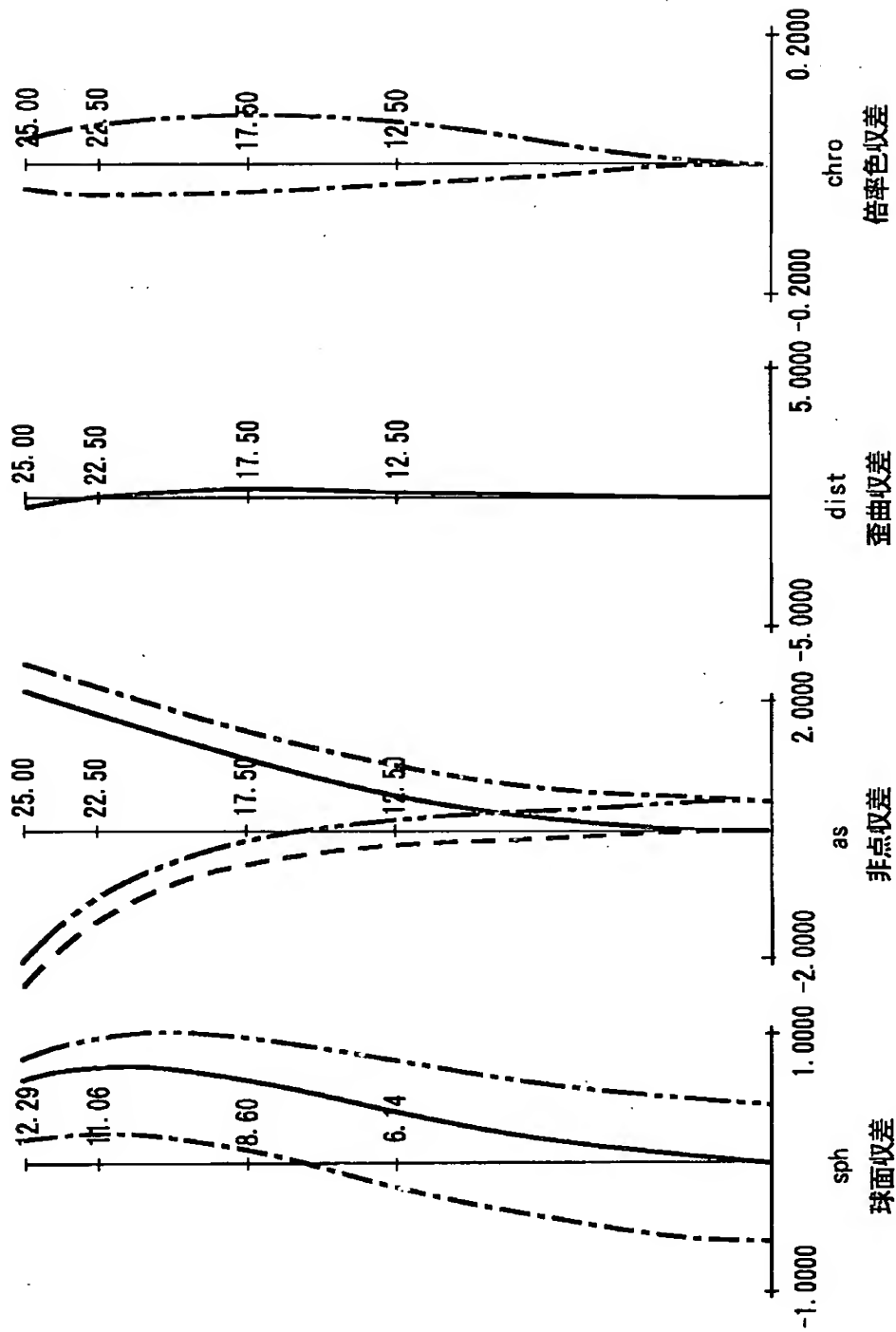
【图8】



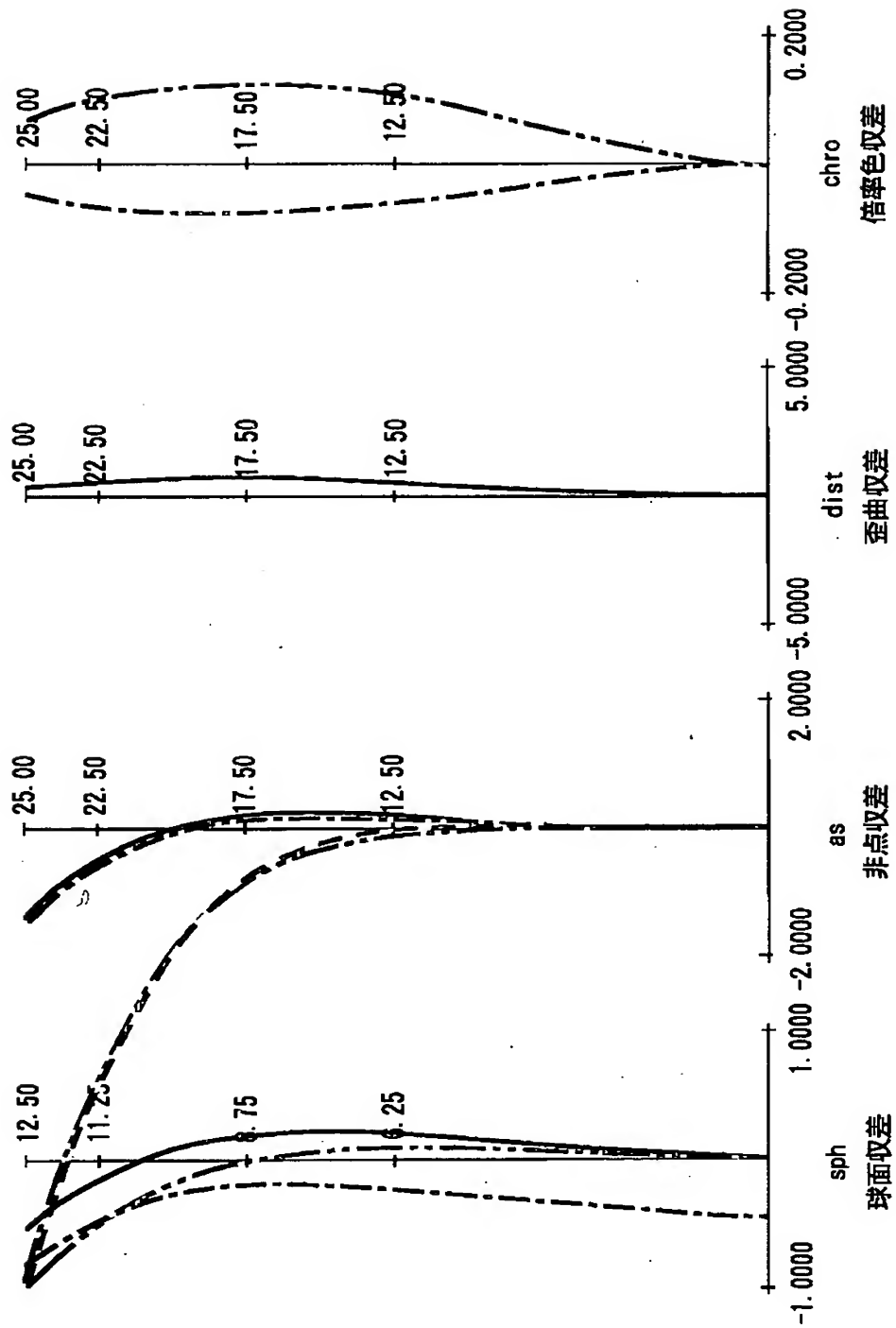
【图 9】



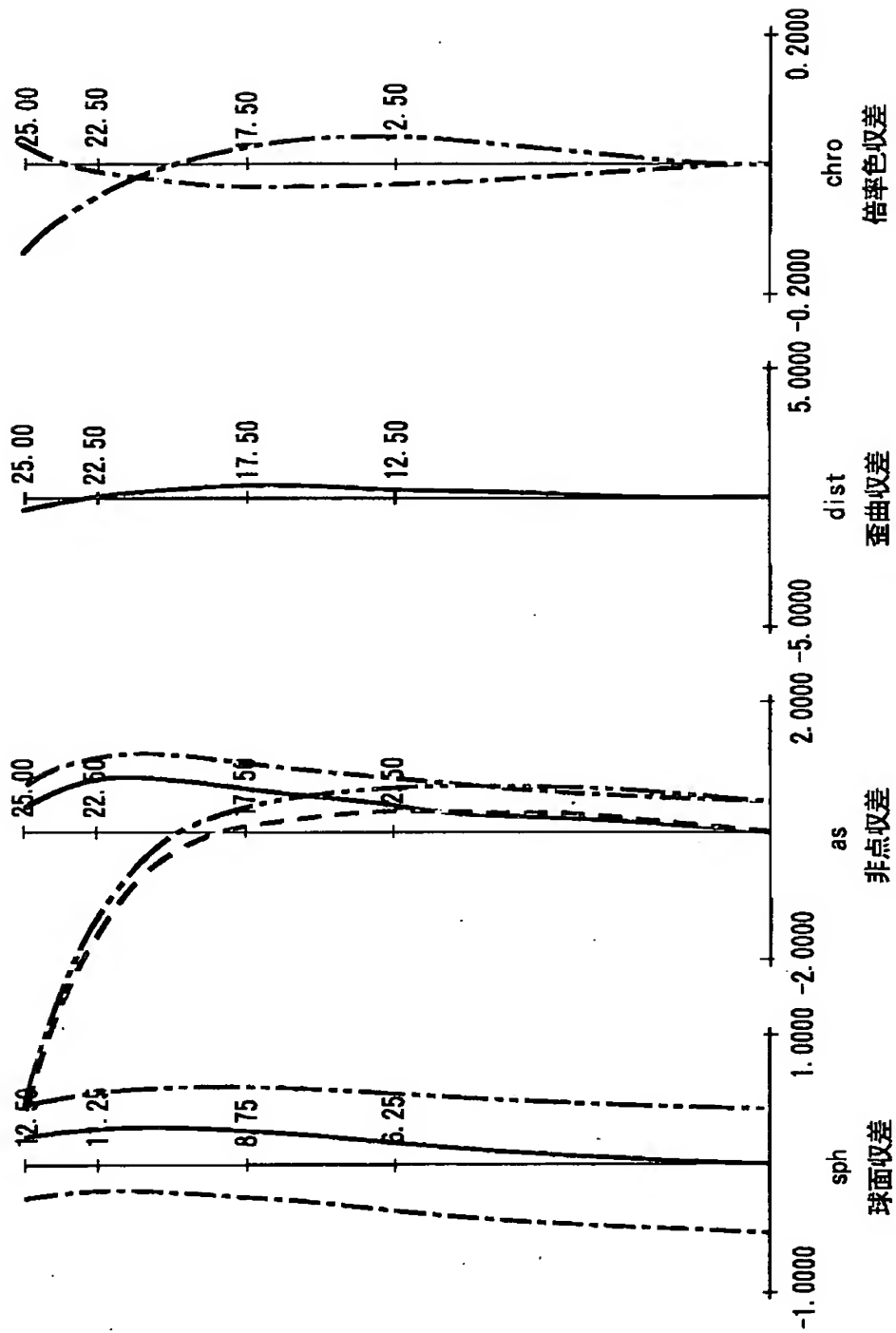
【図 10】



【図11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物光学系と接眼光学系との間に像反転系や防振駆動機構等の配置スペースを確保しながら、高い防振敏感度を得ることが難しい。

【解決手段】 対物光学系を、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ群1と、像振れを防止するために駆動される正の屈折力を有する第2レンズ群2とを配置して構成する。対物光学系の全系の焦点距離を $F_o$ 、第1レンズ群の焦点距離を $f_1$ 、第2レンズ群の焦点距離を $f_2$ 、第1レンズ群と第2レンズ群の空気間隔を $D_{12}$ としたときに、

$$0.1 \leq -F_o / f_1 \leq 1.0 \quad \dots (1)$$

$$1.1 \leq F_o / f_2 \leq 3.0 \quad \dots (2)$$

$$0.01 \leq D_{12} / F_o \leq 0.2 \quad \dots (3)$$

の条件式を満足させる。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社





Creation date: 12-02-2003  
Indexing Officer: ZPETROS - ZENEBECH PETROS  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 10092892

Legal Date: 01-28-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	LET.	1
2	IDS	4
3	FOR	9
4	FOR	9

Total number of pages: 23

Remarks:

Order of re-scan issued on .....